

# Propuesta de un portafolio eficiente de fondos de inversión colectiva en Colombia

Proposal for an efficient mutual funds portfolio in Colombia

COLCIENCIAS TIPO 5. REPORTE DE CASO

RECIBIDO: SEPTIEMBRE 8, 2014; ACEPTADO: OCTUBRE 6, 2014

Stephany Vásquez Guzmán  
[stephanyvasquez10@hotmail.com](mailto:stephanyvasquez10@hotmail.com)

Diego Franco Leyton  
[dffranco@usc.edu.co](mailto:dffranco@usc.edu.co)

Universidad Santiago de Cali, Colombia

## Resumen

Este reporte de caso inicia presentando la situación del mercado de fondos de inversión colectiva en Colombia. Continúa con la presentación del marco conceptual requerido para el establecimiento de portafolios óptimos de inversión siguiendo los modelos de Markowitz y Sharpe. Tomando como base información del mercado colombiano, se construye un portafolio óptimo, el cual es validado mediante simulaciones realizadas, tanto con el portafolio, como con sus partes. Se concluye que, si bien se trata de un ejercicio de corto plazo que arroja un resultado conservador en términos de renta, representa una buena opción para el público no inversionista que mantiene sus recursos en cuentas de ahorro y certificados a plazo fijo.

## Palabras Clave

Fondo de inversión colectiva; portafolio óptimo; riesgo de mercado.

## Abstract

This case report begins by presenting the situation of the market for mutual funds in Colombia. It continues by presenting the conceptual framework required for the establishment of an optimal investment portfolios, according Markowitz and Sharpe models. Based on information from the Colombian market, we build an optimal portfolio, which is validated through simulations run for both, the portfolio and its parts. We conclude that, although it is a short-term exercise which gives a conservative return of investment, it is a good choice for ordinary people, whose invest by using saving and fix term savings accounts.

## Keywords

Mutual funds; optimal investment portfolio; market risk.

## I. LOS FONDOS DE INVERSIÓN COLECTIVA EN COLOMBIA

Los fondos de inversión colectiva en Colombia han evolucionado en dos etapas, antes y después de la entrada en vigor del Decreto 2175 del 2007. Antes de él, estos fondos se clasificaban en: de valores, de inversión, comunes ordinarios y especiales, se manejaban de forma independiente y eran administrados por diferentes tipos de sociedades que, por esa diversidad, carecían de un regulador único.

El Decreto agrupó los cuatro tipos de fondo existentes en uno solo, las denominadas carteras colectivas, y regulo su gestión y administración, lo que contribuyó significativamente al crecimiento y desarrollo de la inversión colectiva, lo que, a su vez, ha permitido el financiamiento de un buen número de proyectos productivos.

Actualmente la inversión colectiva se regula mediante el Decreto 1242 del 2013, que tiene como objetivo la supervisión eficiente de las actividades relacionadas con la gestión, administración y distribución de las carteras colectivas, hoy denominadas Fondos de Inversión Colectiva. Este decreto busca brindar las herramientas adecuadas para identificar y prevenir los diferentes tipos de riesgo que se pueden presentar en el ejercicio de dichas actividades; además, introduce la figura del custodio, la cual implica la obligación de contratar con una sociedad fiduciaria la custodia de los valores depositados en los fondos de inversión colectiva, lo que genera mayor seguridad para los inversionistas (Ramirez, 2013)

El Decreto 1242, en su capítulo 2, define a los fondos de inversión colectiva como:

(...) todo mecanismo o vehículo de captación o administración de sumas de dinero u otros activos, integrado con el aporte de un número plural de personas determinables una vez el fondo entre en operación, recursos que serán gestionados de manera colectiva para obtener resultados económicos también colectivos

Además, los clasifica en abiertos y cerrados. Los primeros son aquellos en los cuales la sociedad administradora está obligada a redimir las participaciones de los inversionistas en cualquier momento, durante su vigencia, aunque en su reglamento es posible acordar pactos de permanencia mínima y establecer penalidades

para los casos de redención anticipada, las que constituirán un ingreso más para el fondo. Los cerrados son aquellos en los que la sociedad administradora únicamente está obligada a redimir las participaciones de los inversionistas al final del plazo previsto como duración del fondo, el cual debe estar determinado en su reglamento y no podrá ser menor a treinta días comunes.

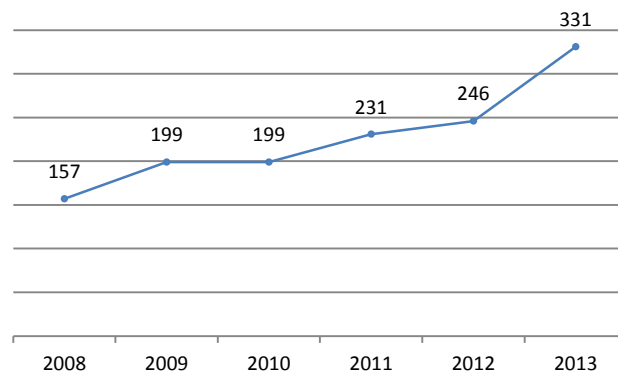
Los fondos de inversión colectiva, por fuerza de ley, solo pueden ser administrados por las sociedades fiduciarias, las sociedades comisionistas de bolsa y las sociedades administradoras de inversión. Asimismo, los activos que los conforman son un patrimonio independiente y deben ser administrados como tal, es decir, sin involucrarse con los activos o el patrimonio de sus administradores.

Para revisar la evolución de los fondos de inversión colectiva entre los años 2008 y 2013, es necesario analizar las tres variables más significativas de esta industria: el número de fondos de inversión colectiva existentes, el patrimonio generado por ellos, y su número de inversionistas.

### Número de fondos

Como se ilustra en la Figura 3, en Colombia este valor se ha incrementado en un 53% entre 2008 y 2013, periodo en el que pasó de 157 a 331 fondos.

Figura 3. Número de fondos de inversión colectiva



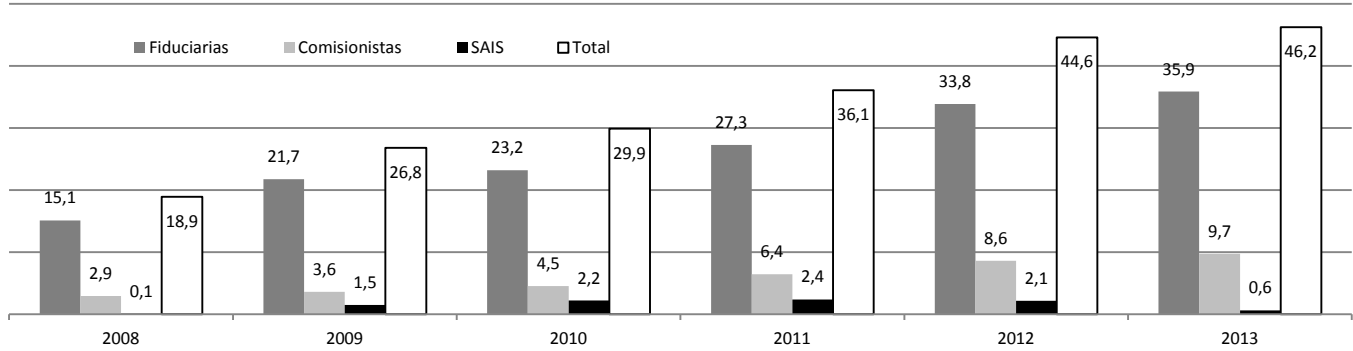
Esta cifra es positiva para la industria, pues ayuda al desarrollo de mercado de capitales, canaliza el ahorro de las personas e instituciones e inyecta recursos en los sectores productivos, dinamizando así la economía del país. Sin embargo hay espacio para crecer, si se compara con otros países latinoamericanos como Brasil, Chile y México, que cuentan con 13.114, 2.034, y 566 fondos de este tipo, respectivamente (FIAFIN, 2013).

**Patrimonio gestionado**

Como se evidencia en la Figura 4, el patrimonio gestionado por los fondos, en el periodo indicado, experimentó un crecimiento de 59%. La misma figura permite apreciar que las sociedades fiduciarias fueron las

entidades con mayor participación –para 2013 gestionaban el 77% de los recursos–, seguidas por las sociedades comisionistas de bolsa –con una participación de 21% en el mismo año– y, muy atrás, por las Sociedades Administradoras de Inversión [SAI], con solo 1%.

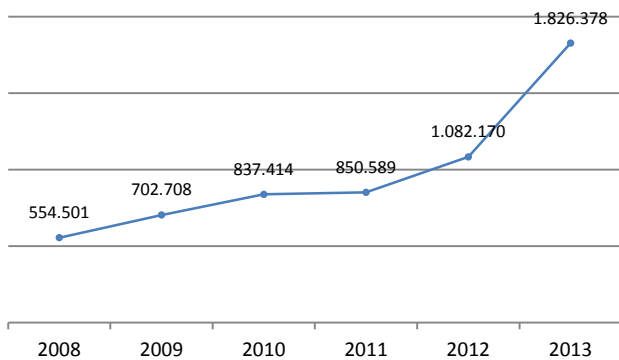
**Figura 4. Fondos administrados (billones de pesos)**



Tal como se indicó al revisar el número de fondos existentes, a pesar del importante crecimiento, Colombia aún es un mercado rezagado si se compara con los grandes mercados de la región, Brasil, México y Chile, quienes administran, respectivamente, \$1,084 billones, \$124 mil millones y \$39.978 millones (Rezago con..., 2013).

El vertiginoso crecimiento que se observa en las Figuras 3, 4 y 5, demuestra el creciente interés por la inversión colectiva en Colombia. Sin duda, la regulación tuvo un papel primordial, porque generó las herramientas necesarias para el desarrollo de este mecanismo de inversión en el país. A pesar del crecimiento, no se debe perder de vista que hay espacio para crecer, como muestran las cifras citadas de participación de los fondos en el PIB, y las cifras de participación en otros mercados latinoamericanos.

**Figura 5. Número de clientes**



Los fondos de inversión colectiva, como se indicó, son los mejores canalizadores del ahorro e inversión hacia el sector productivo y contribuyen notablemente al desarrollo del mercado de capitales. En países desarrollados, como los Estados Unidos de América, este vehículo representa el 70% del PIB (Fondos de inversión..., s.f); mientras, en Colombia, donde el ahorro se canalizado principalmente a través de cuentas de ahorro y certificados de depósito a término, solo ronda el 7% del PIB.

**II. MARCO CONCEPTUAL**

*A. La frontera eficiente de Markowitz*

Harry Markowitz (1952) desarrolla su teoría de portafolio eficiente sobre la base del comportamiento racional del inversor: el inversor busca la rentabilidad y rechaza el riesgo; de esta manera, una cartera es eficiente si proporciona la máxima rentabilidad posible para un riesgo dado o, de forma equivalente, si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad. Para esto plantea el siguiente modelo (Ec.1):

$$Min \sigma^2 (R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \cdot x_j \sigma_{ij} \quad \text{Ec. 1}$$

sujeto a (Ec. 2, 3 y 4):

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot E(R_i) = V \quad \text{Ec. 2}$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad \text{Ec. 3}$$

$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n) \quad \text{Ec. 4}$$

El rendimiento de cada activo financiero, se obtienen aplicando la siguiente función logarítmica (Ec. 5):

$$R_i = I_n \left( \frac{P_t + 1}{P_t} \right) * 100 \quad \text{Ec. 5}$$

La Ecuación 6 corresponde a la fórmula para obtener el promedio del rendimiento de cada activo financiero.

$$E(R_i) = \frac{\sum_{t=1}^T R_i}{t} \quad \text{Ec. 6}$$

donde,

$R_i$  = rendimiento del activo i en un periodo t.

El riesgo de cada activo financiero se calcula mediante la desviación estándar, que se le determina como volatilidad aplicando la Ecuación 7.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \mu)^2}{n - 1}} \quad \text{Ec. 7}$$

$$COV(R_i, R_j) = \sum_{j=1}^n p_i [R_i - E^2(R_i)] [R_j - E(F_j)] \quad \text{Ec. 9}$$

dónde,

$R_i$  = rendimiento del activo financiero A;

$R_j$  = rendimiento del activo financiero B;

$P_i$  = probabilidad de ocurrencia;

$E(R_i)$  = rendimiento promedio del activo A; y

$E(R_j)$  = rendimiento promedio del activo B.

El coeficiente de correlación (Ec. 10) se define como la covarianza entre la variable dependiente y la variable independiente, dividida entre el producto de sus desviaciones estándar.

donde,

$\sigma$  = desviación estándar;

$R_i$  = rendimiento del activo i; y

$\mu$  = media del activo i

Se calcula la varianza (Ec. 8), definida como el valor promedio de los cuadrados de las desviaciones estándar de cada observación respecto a la media:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N} \quad \text{Ec. 8}$$

donde,

$\sigma^2$  = varianza de la población;

$X_i$  = valor de la observación i enésima;

$\mu$  = media; y

$N$  = número total de observaciones de la población.

Se continúa con la covarianza (Ec. 9), medida de relación lineal entre los diferentes activos que muestra su movimiento conjunto, en este caso, sus rendimientos, así:

- si la covarianza es positiva, cuando uno de los activos sube el otro también lo hace;
- si la covarianza es negativa, cuando aumenta el activo A, el activo B disminuye y viceversa; y
- si la covarianza es cercana a cero, los dos activos son independientes.

$$P_{xy} = \frac{COV(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad \text{Ec. 10}$$

El rendimiento esperado del portafolio se obtiene mediante la Ecuación 11:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i E(R_i) \quad \text{Ec. 11}$$

dónde,

$R_i$  = rendimiento de cada activo financiero p;

$E_i$  = peso de cada activo financiero en el portafolio;

$N$  = número de activos que participan en el portafolio; y

$E(Rp)$  = rendimiento esperado del portafolio.

El riesgo del portafolio, considerando diversas alternativas de inversión, se logra mediante el cálculo de la desviación estándar (Ec.12).

$$\sigma p = \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j COV_{ij} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec. 12}$$

$$(Min(V) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \sigma_{ij} x_j = \sum_{i=1}^n \sigma^2 i X^2 i + = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \sigma_{ij} x_j \quad \text{Ec. 13}$$

sujeto a (Ecs. 14 a 16):

$$\sum_{i=1}^n r_i x_i \geq p \quad \text{Ec. 14}$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad \text{Ec.15}$$

$$X_i \neq 0 \quad \text{Ec. 16}$$

dónde,

- $N$  = número de activos financieros considerados;
- $X_i$  = fracción invertida en el activo financiero  $i$  ésimo;
- $r_i$  = rentabilidad esperada de activo financiero  $i$  ésimo;
- $\sigma^2 j$  = varianza de la rentabilidad del activo financiero.

A continuación se maximiza la rentabilidad esperada (Ec. 17), dada la varianza:

$$Max(R) = \sum_{i=1}^n r_i x_i \quad \text{Ec. 17}$$

sujeto a (Ecs. 18 a 20),

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \sigma_{ij} x_j \leq V \quad \text{Ec. 18}$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad \text{Ec. 19}$$

$$X_i \geq 0 \quad \text{Ec. 20}$$

La frontera eficiente define los portafolios factibles que permitan optimizar el riesgo o la rentabilidad, de manera que se obtenga el menor riesgo posible, en cada nivel de rentabilidad (Court & Tarradellas, 2010).

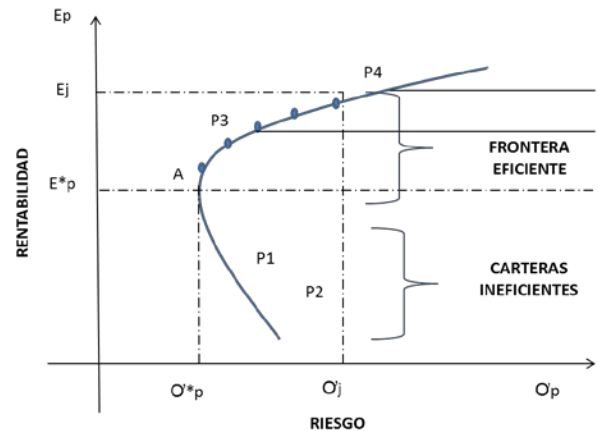
El conjunto de carteras eficientes puede calcularse resolviendo el siguiente programa cuadrático paramétrico, minimizando la varianza (Ec. 13).

dónde:

- $R$  = rentabilidad esperada de la cartera de activos;
- $r_i$  = rentabilidad esperada activo financiero  $i$  ésimo;
- $X_i$  = fracción invertida en activo financiero  $i$  ésimo;
- $\sigma_{ij}$  = covarianza entre la rentabilidad esperada; de los activos  $i$  ésimo el  $j$  ésimo; y
- $V$  = nivel de riesgo preestablecido.

La Figura 4 presenta la frontera eficiente de un portafolio de inversión. Para su lectura, se debe tener en cuenta que los puntos de la curva representan las combinaciones de portafolio: eficientes –parte superior– o ineficientes –parte inferior–, donde se obtiene: la mejor rentabilidad a un riesgo dado o el menor riesgo con una rentabilidad dada.

Figura 4. Frontera eficiente (Markowitz, 1952)



B. *El Capital Asset Pricing Model de William Sharpe*

Sharpe (1963), a partir del concepto de frontera eficiente de Markowitz (1952), plantea que también se debe considerar la sensibilidad del activo al riesgo no diversificable, conocido como riesgo del mercado. Para ello, grafica la línea del mercado de capitales y obtiene un punto tangencial entre la línea de mercado y la curva de la frontera eficiente. El teorema de separación consiste en la determinación del portafolio M óptimo, lo cual requiere maximizar la pendiente de la recta (Ec. 21).

$$m = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \tag{Ec. 21}$$

sujeto a (Ec. 22):

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \tag{Ec. 22}$$

dónde:

$R_p$  = rendimiento del portafolio;

$R_f$  = tasa libre de riesgo; y

$\sigma_p$  = volatilidad del portafolio.

Gráficamente (ver Figura 5), el portafolio óptimo corresponde a la recta que pasa por la tasa libre de riesgo y tiene la máxima pendiente, sin salirse de la frontera eficiente. Vélez-Pareja (2001) plantea como metodología maximizar la Ecuación 23, cumpliendo la restricción prevista en la Ecuación 24.

$$\text{Max } \tan \theta = \frac{R_p - r}{\sqrt{\sum_{i=y}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{COV}_{ij}}} r \tag{Ec. 23}$$

cumpliendo:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \tag{Ec. 24}$$

dónde:

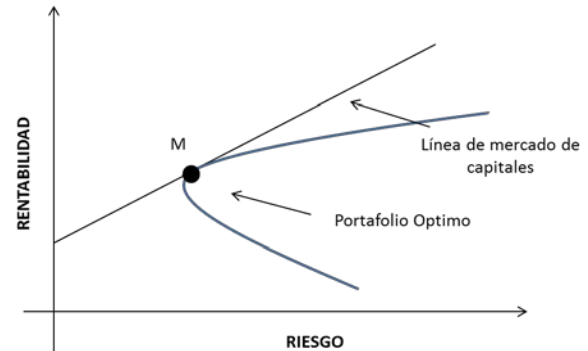
$X_i$  = fracción invertida en el activo financiero  $i$ ésimo

$\text{COV}_{ij}$  = covarianza entre parejas de títulos alternativos de inversión  $x$

$r$  = tasa libre de riesgo

$N$  = # de activos usados en la construcción del portafolio

Figura 5. Intercepción de la frontera eficiente con la línea de mercado: portafolio óptimo (Sharpe, 1996)



De esta manera se conforma un portafolio diversificado, que permite obtener una alta rentabilidad, con un nivel de riesgo aceptable (selección de portafolio).

### III. MÉTODO

La investigación es de tipo descriptiva pues pretende analizar la información y los resultados históricos que se encuentran acerca de los fondos de inversión colectiva en Colombia, para así obtener la composición eficiente del portafolio.

Además, se implementara el método deductivo, debido a que se quiere llegar a conclusiones específicas sobre una modalidad de inversión en Colombia, partiendo de las ideas generales que existen sobre el mercado de capitales,

En Colombia existen más de 250 fondos de inversión colectiva –abiertos, cerrados, escalonados, por compartimentos– que invierten en distintos activos financieros y tienen características especiales, por lo que es necesario establecer criterios de selección que permitan cumplir con el objetivo de este trabajo.

Se seleccionan fondos de inversión colectiva:

- abiertos
- con pacto de permanencia menor a treinta días;
- con más de dos años de vigencia en el mercado;
- con inversión mínima menor o igual a cinco millones; y
- con un valor de la unidad del fondo de inversión colectiva menor o igual a 30.000.

Se excluyen fondos de inversión colectiva:

- dirigidos a inversionistas institucionales;
- monetarios, inmobiliarios, de capital privado y bursátiles, y
- con compartimentos.

El trabajo se desarrolló con base en el siguiente procedimiento:

- almacenar los datos históricos diarios del valor de la unidad de los años 2012 y 2013, con el fin de obtener el portafolio para el 2014;
- calcular la rentabilidad diaria, utilizando logaritmo natural;
- escoger los fondos de inversión colectiva con mayor nivel de rentabilidad;
- calcular el riesgo-volatilidad con la función desviación estándar;
- calcular el coeficiente de variación; determinar la matriz de covarianza;
- realizar simulaciones con las restricciones (máxima rentabilidad, mínimo riesgo), usando la función *solver* de MSExcel;
- emplear la fórmula de Sharpe;
- determinar la composición eficiente del portafolio;
- graficar la frontera eficiente;
- calcular la rentabilidad diaria simulando que este haya operado entre Enero-Abril del 2014 (cuando se tenga el portafolio de fondos de inversión colectiva); y
- comparar la rentabilidad con los rendimientos diarios de cada fondo del portafolio.

## IV. RESULTADOS

### A. Composición del portafolio eficiente

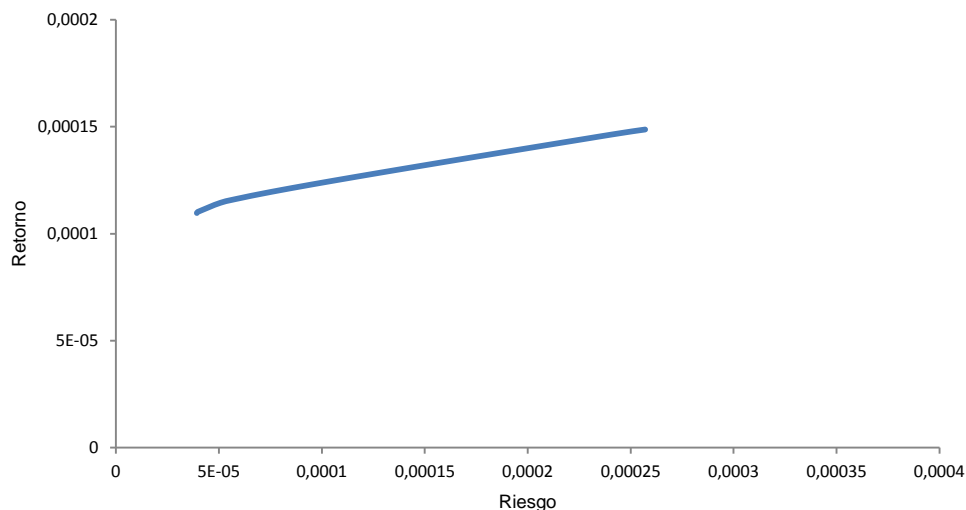
Teniendo en cuenta la información que se presentó en la segunda sección (Los fondos de inversión colectiva en Colombia) y los criterios de selección –inclusión y exclusión– descritos en la sección Método, se realizó la segmentación y selección de los fondos base para la preparación del portafolio eficiente.

El resultado de este ejercicio fue un grupo de 34 fondos, con rentabilidades promedio diaria muy variadas, que van desde 0.01741788% (mejor caso) hasta uno con rentabilidad negativa. De este grupo se seleccionó a los veinte con mayor rentabilidad diaria promedio, para construir, a partir de ellos, la frontera eficiente.

La construcción de la frontera eficiente se basó en una serie de simulaciones de oportunidades de inversión, en las que se establecieron condiciones específicas utilizando el promedio de rentabilidad diaria y el promedio diario de riesgo, entendido este último como la desviación estándar o volatilidad. Con esto se buscó, a la vez, maximizar el rendimiento y exponerse al menor riesgo posible.

El siguiente paso siguiente fue laborar la matriz de varianza y covarianza, con el fin de obtener el grado de relación entre dos variables (en este caso los fondos sujetos al estudio). Una vez obtenida se calculó la región de oportunidades de inversión y se graficó (Figura 6) la frontera eficiente.

Figura 1. Frontera eficiente de los fondos de inversión colectiva



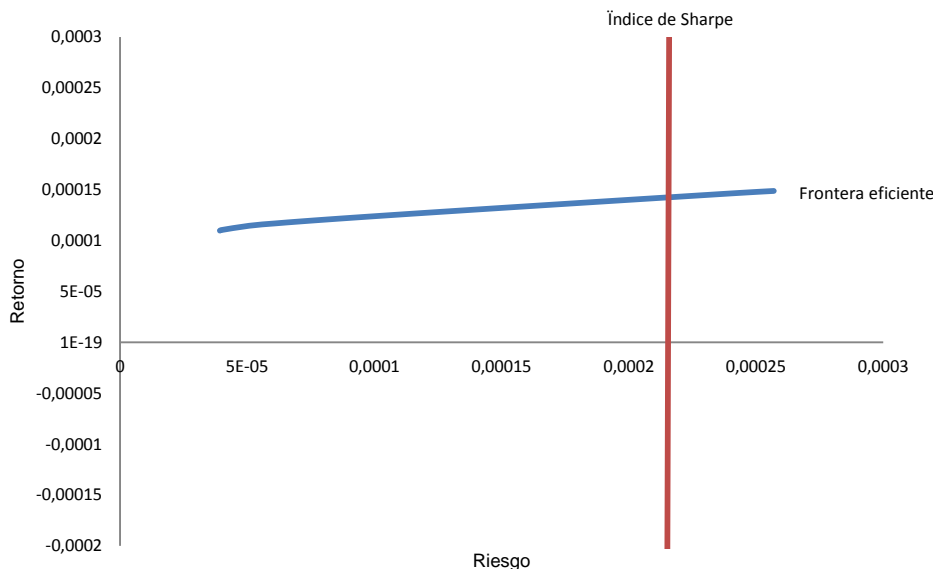
De acuerdo con la Figura 6 y las simulaciones de las oportunidades de inversión realizadas, se parte de un mínimo nivel de riesgo de 0.003931053% y una rentabilidad máxima esperada de 0.010970903%, hasta llegar a un nivel de exposición al riesgo de 0.025701070% y una rentabilidad esperada de 0.014871733%.

Para determinar el portafolio óptimo de inversión, se

aplicó el índice de Sharpe (ver Marco Teórico) y se graficó el resultado (riesgo de mercado).

Como se indicó en el marco conceptual, el punto donde se cruzan la frontera eficiente y el riesgo de mercado (ver Figura 7) corresponde al portafolio óptimo, en este caso, de los fondos de inversión colectiva en Colombia.

**Figura 7. Portafolio óptimo**



El punto de intersección entre el riesgo de mercado y las oportunidades de inversiones graficadas en la frontera eficiente arrojó, como resultado, un portafolio óptimo compuesto por tres de los veinte fondos que hicieron parte del estudio: Fonval CDIT y Fonval Deuda Pública, administrados por Credicorp Capital Colombia, y Rentaval CCA, administrado por Servivalores GNB Sudameris,

La probabilidad de riesgo es 0.02177557% y la rentabilidad esperada es 0.01427726%. La composición del portafolio óptimo es 69% Fonval CDIT, 20% Fonval Deuda Pública y 11% Rentaval CCA.

**B. Acerca de los fondos que conforman el portafolio óptimo**

Previo a la presentación de cada uno de los fondos que conforma el portafolio óptimo, con el propósito de facilitar la comparación entre sus carteras de inversión, en la Tabla 1 se presenta un resumen de la composición porcentual de un porcentaje importante de cada uno, el mismo que permite evidenciar cuál es su énfasis de inversión.

**Tabla 1. Composición (%) de los fondos del portafolio óptimo**

Emisor	Fonval CDIT	Fonval D.P	Rentaval CCA
Banco de Bogotá	10.54	3.20	9.99
Bancolombia	10.11		3.53
Findeter	9.05	4.80	6.06
BBVA Colombia	8.67		
Davivienda	5.07		9.45
Bancoldex	4.87		2.06
Banco de Occidente	4.45	3.20	3.53
Leasing Bancolombia	3.68		
AV Villas	3.02		
Banco Popular	2.59		
Ministerio de Hacienda		70.50	
Banco Corpbanca			7.44
Banco Sudameris			4.03
Cartera colectiva Poder			2.78
Corficolombiana			2.08

Fonval CDIT inició operaciones en 2002, sus inversiones se realizan en renta fija con alta calidad crediticia y liquidez en el mercado secundario, principalmente en CDT, papeles comerciales, bonos y TES. Va dirigido a inversionistas con perfil conservador y



está orientado a inversión de mediano plazo. Cuenta con una calificación de riesgo de crédito de F AAA, riesgo de mercado de 2, otorgado por la entidad BRC Investor Services. En los últimos cuatro años el valor de la unidad del fondo ha presentado una clara tendencia al alza, pasando de \$18.500 en marzo de 2010 a \$21.999 en diciembre del 2013. Históricamente la unidad del fondo ha mantenido una constante valoración, sea por sus inversiones o por el aporte de nuevos inversionistas.

Fonval Deuda Pública inició operaciones en 2010, invierte en renta fija, principalmente en títulos de deuda pública de Colombia, TES (ver Tabla 1). La proporción que no aparece reflejada en la Tabla 1 corresponde a disponible. El comportamiento del valor de la unidad de este fondo, ha presentado un continuo crecimiento, su valor pasó de \$10,085 en marzo de 2010 a \$12,481 en diciembre de 2013.

Rentaval Cartera Colectiva Abierta [CCA], el tercer fondo que compone el portafolio óptimo, es administrado por Servivalores GNB Sudameris. Inició operaciones en 1999. Invierte sus recursos en títulos de renta fija, bonos, CDT, TES, títulos emitidos en procesos de titularización, papeles comerciales, carteras colectivas abiertas (con o sin pacto de permanencia, monetarias o escalonadas). La proporción de inversiones que no se ve reflejada en la Tabla 1 corresponde a inversiones en repos y simultaneas (25,73%) y fondos disponibles (20,42%). El valor de su unidad mantiene una tendencia al alza. En los últimos dos años ha pasado de \$2.623 a casi \$3.000.

## V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta sección está basada en la comparación de la rentabilidad-riesgo del portafolio óptimo de fondos de inversión de colectiva frente a los fondos que lo componen. Para realizarla, se dispuso simular una inversión, tanto en el portafolio óptimo, como en los fondos que lo componen, de sesenta millones de pesos, en el periodo enero-mayo de 2014.

El cálculo se efectúa de la siguiente manera, conforme dispone la Superintendencia Financiera de Colombia, entidad encargada de supervisar y definir la metodología aplicable en cuanto a valoración de los Fondos de Inversión Colectiva (decreto 1242 de 2013).

$$Utilidad = Capitalizacion - Inversion\ inicial \quad \text{Ec. 25}$$

$$Rp = \left( \frac{VUO\ y}{VUO\ x} \right)^{\frac{365}{n}} - 1 \quad \text{Ec. 26}$$

donde:

Rp = rentabilidad efectiva anual para el período días x a y;  
 VUOy = Valor de la unidad (último día período de cálculo);  
 VUO x = valor de la unidad (día 1 periodo del cálculo); y  
 n = número de días durante el lapso de x a y.

De igual manera se deben tener en cuenta los gastos en los que se incurre al realizar este tipo de inversiones, como son los asociados a la apertura o cancelación, la comisión y los impuestos, entre otros. Sin embargo en el caso de los fondos de inversión colectiva la Superintendencia Financiera de Colombia (2012) manifiesta lo siguiente:

Las unidades miden el valor de los aportes de los inversionistas y representan cuotas partes del valor patrimonial de la respectiva cartera. El mayor valor de la unidad representa los rendimientos que se han obtenido. Los aportes, retiros, redenciones y anulaciones se expresan en unidades y tal conversión se efectúa al valor de la unidad calculado para el día t. Tales movimientos deben registrarse en unidades con una precisión de seis (6) decimales.

Pre cierre de la cartera del día t. Teniendo en cuenta el valor de la cartera colectiva al cierre de operaciones del día t-1 (VFCT-1) se calcula el valor de la remuneración que cobra el administrador

Valor de la cartera al cierre del día t. Se determinará por el monto total de los recursos aportados más o menos los rendimientos, menos los pasivos de la cartera. En otras palabras, el valor de la cartera resulta de restar a las partidas activas de la misma, el valor de las partidas pasivas según lo establezca el plan único de cuentas para entidades vigiladas por esta Superintendencia.

Lo anterior significa que el valor de la unidad diaria del fondo incluye todos los costos y gastos en los que se incurre, es decir, que es un valor neto resultante de restarle los pasivos que se generen.

De acuerdo con lo anterior se procedió con los cálculos pertinentes. En la Tabla 2 se presenta el resumen de los resultados del ejercicio correspondiente al portafolio

óptimo de inversión, mientras que en la Tabla 3 se hace lo propio con los resultados obtenidos individualmente por las partes que lo conforman.

**Tabla 2. Rentabilidad de la inversión: portafolio óptimo**

	Fonval CDIT	Fonval Deuda Pública	Rentaval CCA
Inversión total (\$)		60,000,000	
Participación (%)	73.55	21.56	4.89
Participación (\$)	44,130,460	12,936,161	2,933,377
Valor de la unidad - inicial (\$)	22,098	12,599	3,002
Valor de la unidad - final (\$)	22,496	12,798	3,037
Cambio del valor de la unidad (\$)	398	199	35
Utilidad del valor de la unidad (%)	1.79	1.57	1.16
Utilidad tasa efectiva anual (%)	1.80	1.58	1.16
Rendimiento (\$)	792,443	203,789	34,133
Capitalización (\$)	44,922,903	13,139,951	2,967,511
Capitalización del portafolio (\$)		61,030,366.36	
Utilidad total del portafolio (\$)		1,030,366.36	
Utilidad de la inversión (%)		1.70	
Utilidad de la inversión E.A (%)		5.27	

**Tabla 3. Rentabilidad de la inversión: cada fondo**

	Fonval CDIT	Fonval Deuda Pública	Rentaval CCA
Inversión (\$)	60,000,000	60.000.000	60.000.000
Valor de la unidad - inicial (\$)	22,098	12,599	3002
Valor de la unidad - final (\$)	22,496	12,798	3.037
Cambio del valor de la unidad (\$)	398	199	35
Utilidad del valor de la unidad (%)	1.80	1.58	1,17
Utilidad tasa efectiva anual (%)	5.53	4.84	3.56
Rendimiento (\$)	1.080.640	947.694	699.533
Capitalización (\$)	61.080.640	60.947.694	60.699.533

Estos resultados anteriores muestran que Fonval CDIT es el activo con mayor rentabilidad obtenida en el periodo de simulación de la inversión, superando la obtenida por el portafolio óptimo, sin embargo, al tener en cuenta el comportamiento de la rentabilidad histórica en promedio que es de 0.01385% se encuentra por debajo de la esperada

por el portafolio 0.01448203%. Por otra parte, se observa que el portafolio óptimo construido logro minimizar el riesgo maximizando la rentabilidad, sin que se exponga a movimientos bruscos como es el caso de Fonval deuda pública, detallado en las Figuras 8 y 9.

**Figura 8. Fondos del portafolio óptimo - rentabilidad mensual**

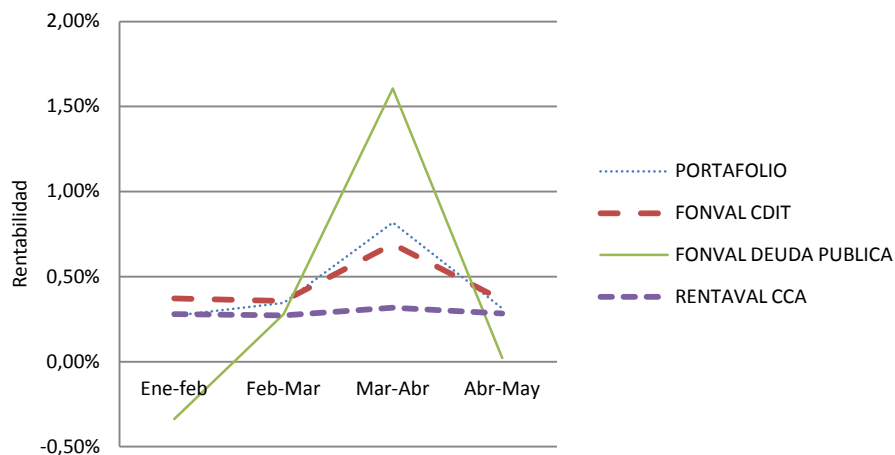
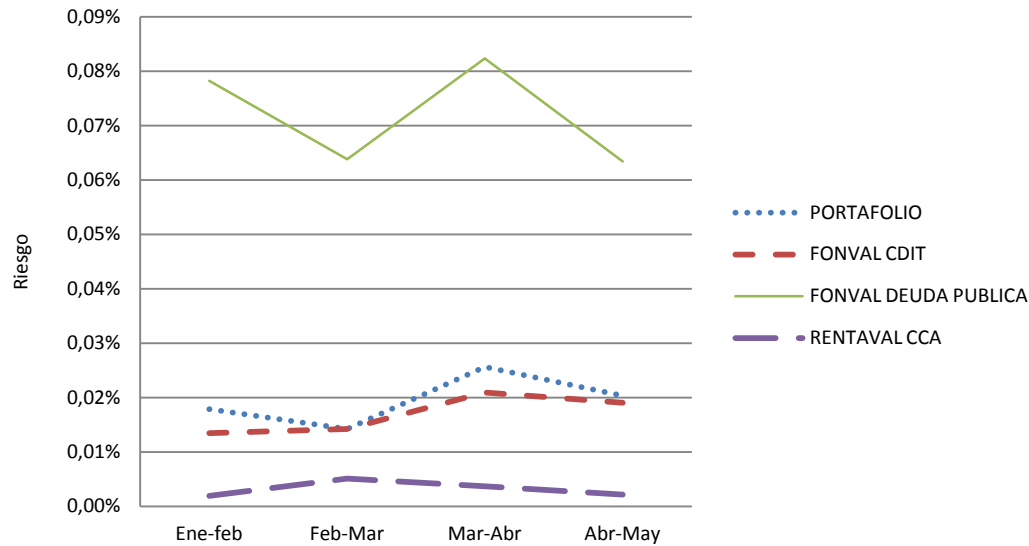


Figura 9. Fondos del portafolio óptimo - riesgo mensual



Con los resultados anteriores, se puede afirmar que la mejor opción de inversión es el portafolio óptimo, puesto que ofrece una rentabilidad de 5.27% efectivo anual, con un mayor número de activos en participación, lo que lo convierte en un portafolio diversificado que minimiza el riesgo de invertir en un solo fondo

Para terminar, cabe resaltar que en los últimos seis años la evolución de los fondos de inversión colectiva ha sido positiva, alcanzó un crecimiento de 59% en el valor de los recursos administrados (alrededor de 50 billones de pesos). La tendencia, positiva también, augura que en el mediano plazo el crecimiento continuará. Sin embargo, esta industria tiene grandes retos por afrontar, si se compara con países de la región con similares condiciones, donde el instrumento tiene un mayor desarrollo. Probablemente en Colombia, sus mayores limitaciones se encuentran en la falta de conocimiento y de confianza por parte de los potenciales inversionistas.

Un portafolio de fondos de inversión colectiva resulta ser una excelente alternativa de inversión, puesto que con él se tiene participación en diferentes activos, y obtener así una combinación adecuada de riesgo y rentabilidad. En el caso del portafolio óptimo obtenido en este ejercicio, su mayor concentración en papeles de renta fija reduce los riesgos pues evita la exposición a la volatilidad del mercado, algo usual para quienes invierten, por ejemplo, en acciones.

La rentabilidad obtenida a partir de la simulación de inversión 5.27% efectivo anual, probablemente no es llamativa para los inversionistas. Sin embargo, es necesario

considerar que ella es el resultado de un ejercicio de cuatro meses y que, probablemente, con un plazo mayor se puede alcanzar un rendimiento más elevado. Sin embargo, incluso con esa tasa, sería una mejor opción para el público que mantener sus ahorros en cuentas de banco y certificados a plazo fijo.

## VI. REFERENCIAS

- Court, E. & Tarradellas, J. (2010). *Mercado de capitales*. México DF, México: Pearson.
- Credicorp (2014). *Fondos colectivos Credicorp capital Colombia*. Recuperado de [https://www.credicorpcapitalcolombia.com/fondos\\_valores.html](https://www.credicorpcapitalcolombia.com/fondos_valores.html)
- Decreto 1242 de 2013. (2013, junio 14). *Diario Oficial No.48.821*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional.
- Decreto 2175 de 2007. (2007, junio 12). *Diario Oficial No.46.657*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional.
- Federación Iberoamérica de Fondos de Inversión (2013). Estadísticas. Recuperado de <http://www.fiafin.org/#>
- Fondos de inversión colectiva: poderosas herramientas de inversión (s.f). *Revista Empresarial y Laboral*. Recuperado de: <http://www.revistaempresarial.com/176-sample-data-articulos/finanzas/finanzas-1/561-fondos-de-inversion-colectiva-poderosas-herramientas-de-inversion.html>
- Ramirez, M.C. (2013, junio 19). Conozca de qué se trata el nuevo decreto para los fondos de inversión colectiva. *La Republica*. Recuperado de: [http://www.larepublica.co/finanzas/conozca-de-qu%C3%A9-se-trata-el-nuevo-decreto-para-los-fondos-de-inversi%C3%B3n-colectiva\\_40956](http://www.larepublica.co/finanzas/conozca-de-qu%C3%A9-se-trata-el-nuevo-decreto-para-los-fondos-de-inversi%C3%B3n-colectiva_40956)
- Rezagos con fondos de inversiones. (2013, noviembre 21). *Revista Dinero*. Recuperado de: <http://www.dinero.com/inversionistas/articulo/fondos-inversion-colombia-estan-rezagados-frente-otros-paises/188222>

Servivalores - GBN Sudameris (2014). *Carteras colectivas*.

Recuperado de:

<http://www.servivalores.gnbsudameris.com.co/Fondos-inversion-colectiva.php>

Sharpe, W. (1963). A simplified model for portfolio analysis.

*Management Science*, 9(2), 277-293. doi: 10.1287/mnsc.9.2.277

Superintendencia Financiera de Colombia (2012). *Capítulo XI*.

*Valoración de las carteras colectivas*. [Circular Externa 050].

Recuperado de:

<https://www.superfinanciera.gov.co/descargas?com=institucional&name=pubFile1000227&downloadname=cap11caretracolectivas.doc>

Vélez-Pareja, I. (2001). Selección del portafolio óptimo: una nota.

SSRN [working paper No.14]. doi: 10.2139/ssrn285194

## VII. CURRÍCULOS

*Stephany Vásquez Guzmán*. Profesional en Finanzas y Negocios Internacionales egresada de la Universidad Santiago de Cali. Actualmente trabaja con un banco del sector financiero privado colombiano.

*Diego Franco Leyton*. Magister en Logística Integral de la Universidad Autónoma de Occidente, Especialista en Docencia Universitaria de la Universidad Antonio Nariño, y Administrador de Empresas de la Universidad Libre. Actualmente es Docente de la Universidad Santiago de Cali.